

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»**
Институт энергетики

«УТВЕРЖДАЮ»
проректор по учебной работе
СГТУ имени Гагарина Ю.А.
Мизякина О.Б.

25.12.2024 г.

ПРОГРАММА
вступительного испытания
междисциплинарный экзамен
«Электротехнические и электротехнологические комплексы и системы»
для поступающих на направление подготовки магистров
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
(магистерская программа «Электротехнические и электротехнологические
комплексы и системы»)

Рекомендовано
на заседании кафедры ЭЛЭТ
«17» декабря 2024 г., протокол № 8

Саратов 2024

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1 Основы электроэнергетики. Приемники и потребители электрической энергии

1. Общие сведения о производстве, передаче и распределении электрической энергии.
2. Понятие об электрической системе, графики нагрузок электрических станций, потребителей электрической энергии, их классификация и назначение
3. Устройство и принципы функционирования электроэнергетической системы.
4. Общие сведения об электроэнергетической системе, линии электропередачи переменного и постоянного тока.
5. Потребители электрической энергии и их классификация по надежности электроснабжения
6. Основные методы расчета систем электроснабжения.
7. Типы электрических станций, их характеристики и основные технико-экономические показатели.
8. Основные элементы электрических станций и электрических сетей.
9. Понижающие и преобразовательные подстанции.
10. Назначение, устройство и выбор мощности, числа трансформаторных подстанций.
11. Термины и определения в электроэнергетике

Раздел 2 Теоретические основы электротехники

1. Расчет цепей постоянного тока.
2. Расчет цепей переменного синусоидального тока.
3. Расчет трехфазных цепей переменного тока.
4. Законы Кирхгофа для цепей переменного и постоянного тока.
5. Векторные диаграммы для однофазных и трехфазных цепей

Раздел 3 Материаловедение

1. Материаловедение. Проводниковые материалы.
2. Материаловедение. Диэлектрики. Диэлектрические потери в изоляционных материалах.
3. Материаловедение. Электрические и магнитные свойства материалов.
4. Материаловедение. Полупроводники.
5. Электропроводность различных материалов.
6. Определение параметров диэлектрических материалов.
7. Полупроводниковые элементы и основы их работы.
8. Конденсаторы. Принцип работы.
9. Возникновение дуги в разных средах

Раздел 4 Метрология и электрические измерения

1. Основы метрологии и электрических измерений.
2. Погрешности в электрических измерениях.
3. Расчет погрешностей при однократных и многократных электрических измерениях. Классы точности измерительных приборов.

Раздел 5 Электроснабжение

1. Требования к системам электроснабжения: экономичность, надежность, качество электроэнергии, электробезопасность.
2. Основы построения и функционирования сетей до 1000 В.
3. Режимы нейтрали в системах электроснабжения
4. Расчет электрических нагрузок в системах электроснабжения.
5. Выбор цеховых трансформаторов
6. Потери напряжения в линиях электропередач
7. Качество электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
8. Электромагнитная совместимость в системах электроснабжения.
9. Реактивная мощность: проблемы производства, передачи и компенсации. Выбор компенсирующих устройств
10. Электрический расчет ЛЭП. Определение мощности в начале линии и потерь напряжения.
11. Выбор УКРМ в системах электроснабжения.
12. Выбор коммутационно-защитных аппаратов в системах электроснабжения.
13. Условные графические обозначения на электрических схемах

Раздел 6 Электроснабжение

1. Основы электропривода. Уравнение движения электропривода
2. Механические характеристики электроприводов.
3. Регулирование параметров электропривода.
4. Расчет механических параметров электропривода (скорость, жесткость и т.п.).
5. Электрические машины постоянного тока: принцип действия, конструкции, режимы работы и основные характеристики.
6. Асинхронные машины: принцип действия, конструкции, режимы работы и основные характеристики.
7. Синхронные машины: принцип действия, конструкции, режимы работы и основные характеристики.
8. Синхронные генераторы.
9. Трансформаторы: устройство, принцип действия, режимы работы.
10. Расчет параметров трансформаторов.

Раздел 7 Электрические аппараты

1. Классификация электрических аппаратов, требования, предъявляемые к электрическим аппаратам.
2. Низковольтное оборудование систем электроснабжения.
3. Высоковольтное оборудование систем электроснабжения.
4. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
5. Электронные и микропроцессорные аппараты защиты.
6. Электромеханические аппараты автоматики, управления и релейной защиты.

Раздел 8 Электротехнологические установки и системы

1. Электротехнологические процессы, установки и системы.
2. Основы теплообмена и теплопередачи в электротермических установках.
3. Печи сопротивления: принцип действия, классификация, область применения и методы расчета.
4. Индукционные, ВЧ и СВЧ установки: принцип действия, классификация, область применения и методы расчета.
5. Дуговые печи и установки спецагрева: принцип действия, классификация, область применения и методы расчета.
6. Особенности ЭТУС как потребителей электроэнергии.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основная литература

1. **Анчарова, Т. В.** Приемники электроэнергии : учебное пособие / Т. В. Анчарова, М. А. Рашевская. - Москва : Кнорус, 2021. - 286 с.
2. Базаров, А. А. Электротехнологические установки и системы : учебник / А. А. Базаров, А. И. Данилушкин, В. А. Данилушкин. — 2-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 367 с. — ISBN 978-5-7964-2070-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91167.html> (дата обращения: 15.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Ватаев, А. С. Электрические машины и трансформаторы : учебное пособие / А. С. Ватаев, Г. А. Давидчук, А. М. Лебедев. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 194 с. — ISBN 978-5-4497-0565-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124638.html> (дата обращения: 15.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Верещагина, А. С. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / А. С. Верещагина, Ю. С. Кудрявцева, М. В. Иванова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет,

2021. — 148 с. — ISBN 978-5-7782-4589-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126570.html> (дата обращения: 15.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Гринченко, В. А. Конспект лекций по дисциплине «Электротехнические материалы» : учебное пособие для бакалавров очной формы обучения по направлению 35.03.06 – «Агроинженерия» (программа академического бакалавриата) / В. А. Гринченко. — Ставрополь : Бюро новостей, 2020. — 195 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121729.html> (дата обращения: 15.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. Давыдов, Д. А. Промышленные электроустановки : в 2 ч. : учебное пособие для студентов направления "Электроэнергетика и электротехника" очной и заочной форм обучения / Д. А. Давыдов, Д. Б. Сивяков ; Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А. - Саратов : СГТУ, 2020. -. **Ч. 1.** - 2020. - 108 с.

7. Давыдов, Д. А. Промышленные электроустановки : в 2 ч. : учебное пособие для студентов направления "Электроэнергетика и электротехника" очной и заочной форм обучения / Д. А. Давыдов, Д. Б. Сивяков ; Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А. - Саратов : СГТУ, 2020. - **Ч. 2.** - 2020. - 216 с.

8. Зарандия, Ж. А. Основы электропривода : курс лекций / Ж. А. Зарандия, А. В. Кобелев, В. В. Клитин. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 153 с. — ISBN 978-5-8265-2317-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125028.html> (дата обращения: 15.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Зонов, В. Н. Теоретические основы электротехники. Электрические и магнитные цепи постоянного тока : учебное пособие / В. Н. Зонов, П. В. Зонов, Ю. Б. Ефимова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-7782-4090-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98742.html> (дата обращения: 15.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

10. Куксин, А. В. Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие / А. В. Куксин. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 156 с. — ISBN 978-5-9729-0524-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115001.html> (дата обращения: 15.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

11. Муконин, А. К. Электрический привод : учебное пособие / А. К. Муконин, А. В. Романов, В. А. Трубецкой. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 171 с. —

ISBN 978-5-7731-0816-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93347.html> (дата обращения: 15.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

12. Николаев, М. И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством : учебное пособие / М. И. Николаев. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 115 с. — ISBN 978-5-4497-2411-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133949.html> (дата обращения: 15.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

13. Общая энергетика : курс лекций / М. Ю. Николаев, Г. В. Мальгин, Л. В. Мостовенко, А. В. Щекочихин. — Нижневартовск : Нижневартовский государственный университет, 2021. — 105 с. — ISBN 978-5-00047-614-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118987.html> (дата обращения: 15.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

14. Печагин, Е. А. Электротехнологические процессы электроэнергетики. В 2-х частях. Ч.1. Электротермические установки : учебное пособие / Е. А. Печагин. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-8265-2048-2, 978-5-8265-2049-9 (ч.1). — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99807.html> (дата обращения: 15.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

15. Печагин, Е. А. Электротехнологические процессы электроэнергетики. В 2 частях. Ч. 2. Электротехнологические установки : учебное пособие / Е. А. Печагин, Ж. А. Зарандия, В. А. Чернышов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-2224-0 (ч.2), 978-5-8265-2048-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115757.html> (дата обращения: 15.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

16. Сельская, И. В. Трёхфазные электрические цепи. Расчет трехфазных электрических цепей : учебно-методическое пособие / И. В. Сельская. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2022. — 113 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123255.html> (дата обращения: 15.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

17. Синюкова, Т. В. Электроснабжение и электрооборудование электрических установок : учебное пособие / Т. В. Синюкова, А. В. Синюков, В. В. Лесникова. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 80 с. — ISBN 978-5-00175-105-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. —

URL: <https://www.iprbookshop.ru/120913.html> (дата обращения: 15.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

18. Синюкова, Т. В. Электрические аппараты : учебное пособие / Т. В. Синюкова. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 49 с. — ISBN 978-5-88247-976-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101458.html> (дата обращения: 15.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

19. Угольников, А. В. Метрология. Электрические измерения : практикум / А. В. Угольников. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-4497-0019-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/82232.html> (дата обращения: 15.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/82232>

20. Шаряпов, А. М. Электротехника : учебное пособие / А. М. Шаряпов, Г. В. Вагапов. — Казань : Издательство КНИТУ, 2023. — 136 с. — ISBN 978-5-7882-3348-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/136215.html> (дата обращения: 15.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

21. Электроснабжение и электропотребление производственных объектов: расчет электрических цепей : учебное пособие / А. В. Кобелев, Ю. А. Козлова, А. Н. Кагдин [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 104 с. — ISBN 978-5-8265-2440-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123050.html> (дата обращения: 15.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература

1. Антонов, И. Н. Диэлектрический нагрев : учебное пособие для студентов направлений 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств" / И. Н. Антонов ; Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А. - Москва : Перо, 2021. - 96 с.

2. Артюхов, И. И. Преобразовательные устройства в системах электроснабжения : учебное пособие для студ. вузов, обучающихся по напр. "Электроэнергетика и электротехника" всех форм обучения / И. И. Артюхов, Е. К. Пыльская ; Министерство науки и высшего образования РФ, Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А. - Саратов : ООО АМИРИТ, 2023. - 100 с.,

3. Галишников, Ю. П. Трансформаторы и электрические машины : курс лекций / Ю. П. Галишников. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 216 с. — ISBN 978-5-9729-0602-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/114988.html> (дата обращения: 15.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

4. Гуляев, В. Г. Электрические цепи : учебное пособие / В. Г. Гуляев, О. Б. Кондрашкин, И. А. Гулин. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2021. — 135 с. — ISBN 978-5-528-00440-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122904.html> (дата обращения: 15.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. **Давыдов, Д. А.** Информационно-измерительные системы электротехнологических установок и комплексов : учебное пособие / Д. А. Давыдов, Е. К. Пыльская. - Саратов : Амирит, 2022. - 208 с.

6. **Давыдов, Д. А.** Источники питания электротехнологических установок и комплексов : учебное пособие / Д. А. Давыдов, Т. Ю. Дунаева, Е. К. Пыльская. - Саратов : Амирит, 2022. - 116 с.

7. **Кожевников, В. Ю.** Электрические и электронные аппараты : метод. указания / В. Ю. Кожевников ; Саратовский гос. техн. ун-т им. Гагарина Ю. А. - Саратов : ИКЦ "Не за тридевять земель", 2019. - 178 с.

8. Литвинов, И. И. Выбор электрооборудования и разработка принципиальной схемы электрических соединений подстанции : учебное пособие / И. И. Литвинов, М. А. Купарев, В. Е. Глазырин. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2022. — 84 с. — ISBN 978-5-7782-4685-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126486.html> (дата обращения: 15.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

9. Электротехнические материалы : лабораторный практикум / Р. В. Кузьмин, Р. Н. Хамитов, А. С. Мешков, А. В. Сериков ; под редакцией Р. В. Кузьмина. — Комсомольск-на-Амуре : Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2022. — 65 с. — ISBN 978-5-7765-1505-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122773.html> (дата обращения: 15.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

ПРИМЕР ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Вопрос 1. Стационарные силовые и осветительные сети постоянного и переменного тока напряжением до 1000 В, выполняемые изолированными проводами и небронированными кабелями с резиновой или поливинилхлоридной (ПВХ) изоляцией, с сечением жил до 16 мм², это

1. электропроводка
2. воздушная линия электропередачи
3. кабельная линия электропередачи
4. распределительная сеть

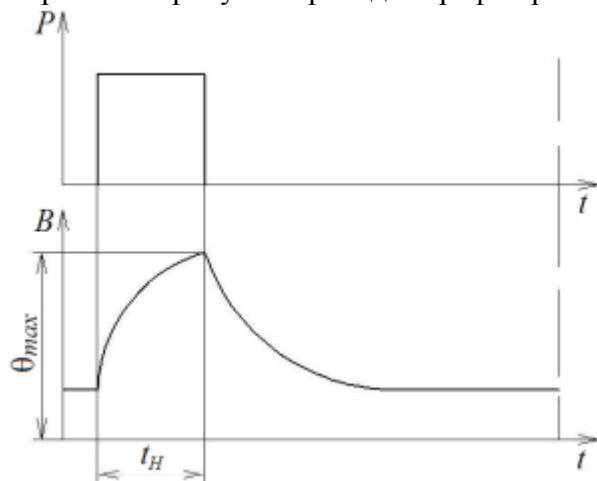
Вопрос 2. Снижение влияния мощных ЭП, печных и других электроустановок с резкопеременной ударной нагрузкой на электрическую сеть достигается:

1. за счет выбора рациональных СЭС и схем пуска крупных ЭД;
2. увеличением напряжения питающих и распределительных сетей;
3. приближением крупных ЭП с резкопеременной нагрузкой к источникам питания;
4. подключением ЭП по индивидуальным линиям непосредственно к ГПП или ТЭЦ, минуя РУ и цеховые подстанции
5. установкой устройств компенсации реактивной мощности

Вопрос 3. Распределительные сети промышленных предприятий могут выполняться

1. кабельными линиями и изолированными проводами
2. голыми проводами и шинами
3. электропроводами
4. генераторными токопроводами

Вопрос 4. На рисунке приведен график работы электроприемника



1. кратковременный
2. продолжительный номинальный
3. повторно-кратковременный
4. пусковой

Вопрос 5. Для главных понизительных подстанций предприятий (ГПП) используется схема:

1. Два блока линия-трансформатор
2. Два блока линия-трансформатор с ремонтной перемычкой
3. Мостик с выключателем в перемычке
4. Три выключателя на два присоединения (полуторная)
5. Две рабочие системы сборных шин с обходной

Вопрос 6. Для электроснабжения потребителей предприятий используются схемы:

1. радиальная
2. магистральная
3. смешанная
4. петлевая в резервированием по НН
5. кольцевая

Вопрос 7. КТПБ это

1. комплектная трансформаторная подстанция блочного типа
2. Комплектное устройство компенсации реактивной мощности
3. комплектный тиристорный преобразователь с повышенной безопасностью
4. комплектное трансформаторное преобразующее устройство для питания устройств пожарной безопасности

Вопрос 8. КСО это

1. камеры стационарные одностороннего обслуживания
2. комплектная ячейка с сухим однофазным трансформатором
3. коммутационный отделитель среднего напряжения
4. комплектный однофазный трансформатор с сухой изоляцией

Вопрос 9. Защитно-коммутационную аппаратуру выбирают по условию:

1. по напряжению установки
2. по отключающей способности
3. по длительно допустимому току
4. по термической стойкости к токам КЗ
5. по электродинамической стойкости к токам КЗ

Вопрос 10. Трансформаторы тока выбирают по условию:

1. по напряжению установки
2. по допустимой нагрузке вторичных цепей
3. по длительно допустимому току
4. по термической стойкости к токам КЗ
5. по электродинамической стойкости к токам КЗ